


**ELECTRONIC-COMPONENT HOUSING MULTILAYERED CIRCUIT BOARD AND MANUFACTURE THEREOF**

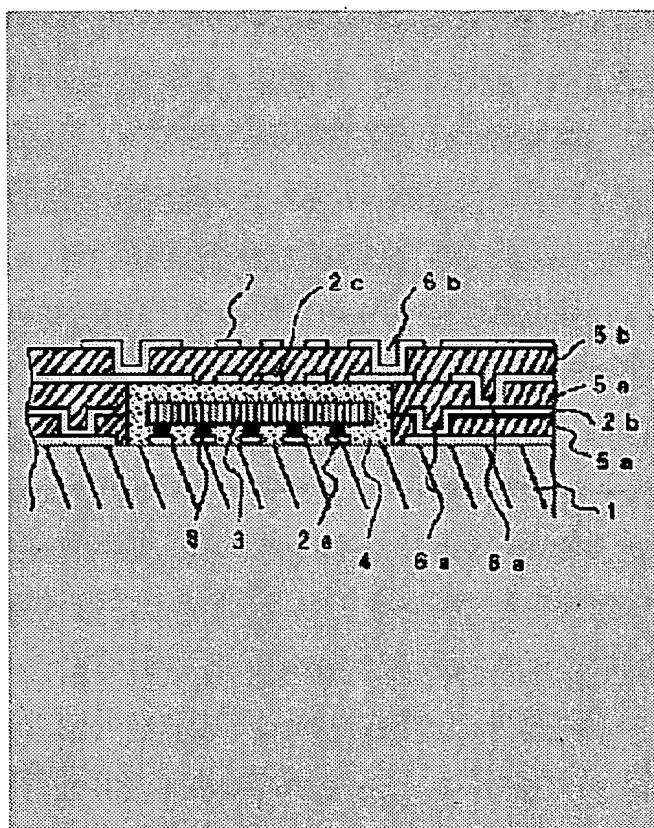
**Patent number:** JP9046046  
**Publication date:** 1997-02-14  
**Inventor:** KAWAMOTO MINEO; KATAGIRI JUNICHI; SUZUKI MASAO; NEMOTO MASANORI; AKABOSHI HARUO; TAKAHASHI AKIO  
**Applicant:** HITACHI LTD  
**Classification:**  
- international: H05K3/46  
- european:  
**Application number:** JP19950190187 19950726  
**Priority number(s):**

Also published as:

 JP9046046 (A)**Abstract of JP9046046**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To achieve a compact configuration, a thin configuration and light weight of a multilayered circuit board, on which an electronic component is mounted.

**SOLUTION:** In an electronic-component housing multilayered circuit board wherein an electronic component 3 connected to an inner wiring layer 2a formed on a core insulating substrate 1 is sealed with sealing insulation resin 4, the part other than the area of the sealing insulation resin 4 sealing the electronic component 3 is made to be the multilayered part with an interlayer insulating layer 5a and an inner wiring layer 2b. The surface for the sealing insulation resin 4 sealing the electronic component 3 is also made to be the multilayered part with an inner wiring layer 2c and an interlayer insulating layer 5b.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-46046

(43) 公開日 平成9年(1997)2月14日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 5 K 3/46

識別記号

庁内整理番号

6921-4E

6921-4E

F I

H 0 5 K 3/46

技術表示箇所

Q

N

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平7-190187

(22) 出願日

平成7年(1995)7月26日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 川本 峰雄

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(72) 発明者 片桐 純一

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(72) 発明者 鈴木 雅雄

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(74) 代理人 弁理士 高橋 明夫 (外1名)

最終頁に続く

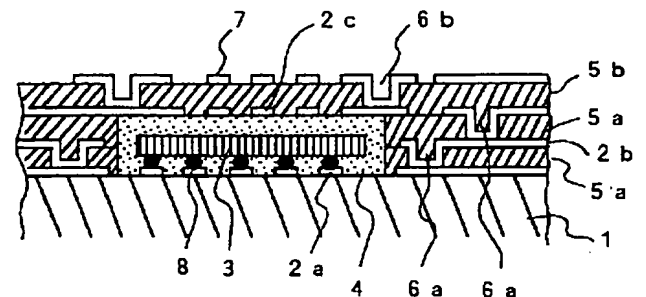
(54) 【発明の名称】 電子部品内蔵型多層回路板およびその製法

(57) 【要約】

【目的】 電子部品を実装した多層回路板の小型化、薄型化、軽量化を図ることにある。

【構成】 コア絶縁基材(1)の表面に形成された内層配線(2 a)と接続された電子部品(3)が、封止用絶縁樹脂(4)で封止されている電子部品内蔵型多層回路板において、前記電子部品(3)を封止した封止用絶縁樹脂(4)のエリア以外が層間絶縁層(5 a)と内層配線(2 b)とで多層化されており、前記電子部品(3)を封止している封止用絶縁樹脂(4)の表面も内層配線(2 c)と層間絶縁層(5 b)とで多層化されている電子部品内蔵型多層回路板にある。

図 1



1…コア絶縁基材 2 a, 2 b, 2 c…内層配線  
 3…電子部品 4…封止用絶縁樹脂  
 5 a, 5 b…層間絶縁層 6 a, 6 b…ビアホール  
 7…最外層配線 8…半田ボール

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 コア絶縁基材の表面に形成された内層配線と接続された電子部品が、封止用絶縁樹脂で封止されている電子部品内蔵型多層回路板において、前記電子部品を封止した封止用絶縁樹脂のエリア以外が層間絶縁層と内層配線とで多層化されており、前記電子部品を封止している封止用絶縁樹脂の表面も内層配線と層間絶縁層とで多層化されていることを特徴とする電子部品内蔵型多層回路板。

【請求項 2】 前記内層配線間がビアホールで接続されている請求項 1 に記載の電子部品内蔵型多層回路板。

【請求項 3】 前記電子部品がフラット型の電子部品である請求項 1 に記載の電子部品内蔵型多層回路板。

【請求項 4】 [A] コア絶縁基材の表面の内層配線に電子部品を実装する工程、[B] 前記電子部品のリード端子を含め、絶縁樹脂で封止する工程、[C] 前記電子部品を封止した絶縁樹脂のエリア以外を、層間絶縁層を形成し、これにビアホールを形成後、これをめっきすることにより内層配線を形成する工程を必要層数くり返して多層化する工程、[D] 前記電子部品を封止した絶縁樹脂表面に内層配線を形成する工程、[E] めっきにより最外層配線を設け、同時に前記内層配線とビアホールで接続する工程、を含む電子部品内蔵型多層回路板の製法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、各種電子機器に適用される多層回路板に係り、電子部品を内蔵した構造の多層回路板に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、電子部品は多層回路板の最外層配線に実装されている。特開平 6-1206070 号公報や、特開平 6-1206071 号公報には、両面回路板の表面に電子部品を実装し、その上に電子部品が埋没するエリアを開けた両面回路板を半田バンプで接続し、このエリアに樹脂を充填し、更に多層化して最外層配線上に電子部品を更に実装したものが開示されている。この方法では電子部品を含めた多層回路板の小型化は達成できるものの、多層回路板の薄型化が行なえない。

【0003】特開平 6-283867 号公報には、多層回路板に電子部品を挿入できる窓を開けたいわゆるザグリ構造とし、このザグリエリアに電子部品を水平挿入して露出している内層配線と接続した構造が開示されている。これら電子部品と多層回路板とは、半田、半田ペースト、半田ボール、ワイヤボンディング方式などで接続され、電子部品の構造で使い分けられている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】近年、小型化、薄型化、軽量化の各種電子機器の開発が進められている。一例を挙げると、ノートブック型パーソナルコンピュー

タ、液晶表示装置、各種無線機、電話機、ビデオカメラ、ファクシミリなど多くの電子機器がある。

【0005】上記電子機器に搭載される多層回路板や、実装される電子部品も小型化、薄型化、軽量化が進められている。例えば、前記のノートブック型パーソナルコンピュータに使用され始めたカードタイプの多層回路板では、実装した電子部品を含めてその厚さは、今後、益々薄型化されて行くことが予想される。

【0006】前記特開平 6-283867 号公報に開示されたザグリ構造の多層回路板は、実装電子部品も含め、その厚さを薄くするために有力な方法である。しかし、ザグリエリアには多層回路板の配線が形成されていないため、その分の配線は、更に多層化するか、面積を大きくして配線を形成する手段を取らざるを得ない。即ち、ザグリ構造の多層回路板は、ザグリによって空けられた窓の体積分だけ軽量化はできるものの、薄型化、小型化の点でいまいち制約がある。

【0007】また、ザグリによって窓を形成すると、応力が加わったときに多層回路板にクラックが発生したり、電子部品の実装時の半田付けの熱によって歪が生じ反りが発生すると云う問題があり、薄型化を達成する上で障害となっていた。

【0008】本発明の目的は、上記課題を解決した、電子部品を内蔵した多層回路板およびその製法を提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成する本発明の要旨は次のとおりである。即ち、図 1 の模式断面図に示すように、コア絶縁基材(1)の表面に形成された内層配線(2a)と接続された電子部品(3)が、封止用絶縁樹脂(4)で封止されている電子部品内蔵型多層回路板において、前記電子部品(3)を封止した封止用絶縁樹脂(4)のエリア以外が層間絶縁層(5a)と内層配線(2b)とで多層化されており、前記電子部品(3)を封止している封止用絶縁樹脂(4)の表面も内層配線(2c)と層間絶縁層(5b)とで多層化されている電子部品内蔵型多層回路板にある。

【0010】上記の電子部品内蔵型多層回路板の製法は、[A] コア絶縁基材(1)の表面の内層配線(2a)に電子部品(3)を実装する工程、[B] 前記電子部品(3)のリード端子エリアを含め、封止用絶縁樹脂 4 で封止する工程、[C] 前記電子部品(3)を封止した絶縁樹脂(4)のエリア以外を、層間絶縁層(5a)を形成し、これにビアホール(6a)を形成後、これをめっきすることにより内層配線(2b)を形成する工程を必要層数くり返して多層化する工程、[D] 前記電子部品(3)を封止した封止用絶縁樹脂(4)の表面に内層配線(2c)を形成する工程、[E] めっきにより最外層配線(7)を設け、同時に前記内層配線(2c)とビアホール(6b)で接続する工程、を含む電子部品内蔵型多層回路板の製法に

ある。

【0011】コア絶縁基材1は、一般に多層回路板に使用されているガラスエポキシ基板、ポリイミド基板、マレイミド基板等の絶縁基板が使用できる。これらの銅張積層板を使用すれば、内層配線2aはエッチングにより形成できる。また、銅箔のない絶縁基板を用いた場合にはアディティブ法により形成できる。

【0012】電子部品3と内層配線2aとの接続は、J lead型やGull Wing型のリードフレームを有する樹脂パッケージ品を、内層配線2aと半田ペーストで接続したものや、ベアチップをハンダボールやTAB方式、あるいはワイヤボンディング方式等で内層配線2aと接続することができる。

【0013】図1および図2には電子部品としてLSIを例示したが、コンデンサや抵抗など多くの電子部品を適用できることは言うまでもない。特に、電子部品がフラットな構造のものにおいて最も有効である。

【0014】本発明では、接続した電子部品3を封止用絶縁樹脂4で封止する。この場合、電子部品3の表面を覆う様に封止する。これは、その上に形成する層間絶縁層5bを形成する樹脂との接着性を確保する上で有利である。

【0015】封止用絶縁樹脂4としては、熱硬化型や紫外線硬化型の樹脂が適用できる。熱硬化型としてはフェノール樹脂、エポキシ樹脂、フェノキシ樹脂、ポリイミド樹脂など公知のものが使用できる。

【0016】紫外線硬化型としては、カチオン重合系ではエポキシ樹脂、ラジカル重合系ではアクリル酸やメタクリル酸などの感光基を付加した感光性エポキシ樹脂や、感光性ポリイミド樹脂など公知のものが使用できる。

【0017】これら樹脂を熱硬化剤や、光重合開始剤などと共に溶剤に溶解し、また、必要に応じ、微細フィラを配合してチキソトロピック性と流動性とを付与して使用する。

【0018】これらの樹脂は、メタルマスクを用いた厚刷りスクリーン印刷で電子部品を覆う様に、かつ、接続エリアをも含めた部分に形成する。その後、溶剤を含む場合は乾燥し、次いで、加熱、または、赤外線、電子線、紫外線の照射、あるいは紫外線と加熱の併用を行なって硬化する。

【0019】この封止用絶縁樹脂4としては、特に、ベアチップの場合、両者の線膨張係数の近いものを選択することが好ましい。

【0020】図1に示すように、上記の封止用絶縁樹脂4の表面(上面)に内層配線2cを形成するには、封止用絶縁樹脂4に酸やアルカリ水溶液で溶解して凹凸が形成でき、内層配線2cとの接着性を確保できるフィラを配合しておくこともできる。このフィラ配合は、封止用絶縁樹脂4の弾性率を向上させ、線膨張係数を小さくす

るのにも役立つ。

【0021】次に、封止用絶縁樹脂4で封止した電子部品3のエリア以外に、ビアホール6aが形成可能な層間絶縁層5aを形成する。この場合、層間絶縁層5aの厚さを、電子部品3を封止した樹脂の厚さと実質的に同等とすることが重要である。この理由は、この表面に更に層間絶縁層5bを設けたとき、段差や厚さのバラツキを防止して、微細な最外層配線7を精度よく形成するのに重要なポイントとなるからである。

【0022】上記の層間絶縁層5aの樹脂としては、エポキシ樹脂、フェノキシ樹脂、ポリイミド樹脂などの熱硬化型や紫外線硬化型樹脂が使用できる。これらの樹脂は、ビアホール形成後にめっきにより内層配線2bを形成するので、めっき膜との接着性が確保できる様、フィラやゴム成分などを配合するとよい。

【0023】これらを配合した層間絶縁層5aの形成方法としては、樹脂が液状の場合、ロールコート法、カーテンコート法、スクリーン印刷法などが適用できる。また、層間絶縁層5aの樹脂がフィルムの場合、圧着ロールでラミネートする方法で形成できる。

【0024】これらの樹脂が熱硬化型の場合は、硬化後にレーザやドリルなどでビアホール6aを形成する。紫外線硬化型の場合は、レーザでも形成できるが、一般的には露光、現像してビアホール6aを形成する。

【0025】このようにして封止用絶縁樹脂4で封止した電子部品3のエリア以外に、ビアホール6aを有する層間絶縁層5aが形成できる。層間絶縁層5aにビアホール6aを形成した後、ビアホール6aの内壁や層間絶縁層5aの表面に、めっきで内層配線2bを形成する。

【0026】以上のように、層間絶縁層5aの形成、ビアホール6aの形成、めっきによる配線形成の工程を必要層数くり返すことによって、電子部品を封止したエリア以外を多層化することができる。この多層化は、電子部品3を封止した絶縁樹脂の高さまで実施できる。

【0027】次に、電子部品3を封止した封止用絶縁樹脂4の表面および層間絶縁層表面にめっきで内層配線2cを形成する。

【0028】最後に、最外層配線7を形成するため、この表面に層間絶縁層5bを形成する。この場合、層間絶縁層5aを形成したものと同一樹脂を用いてもよく、別の樹脂を用いてもよい。そしてビアホール6bを形成後、最外層配線7を前記と同様にめっきで形成し、内層配線2bとをビアホール6bで接続する。このようにして、電子部品を内蔵した多層回路板が得られる。

【0029】前記工程で、めっきで内層配線2bや2cを形成する場合、層間絶縁層表面や封止した絶縁樹脂表面を粗化して、めっき配線との接着性を確保することは言うまでもない。

【0030】粗化方法としては、液体ホーニングで表面を粗らした後、露出したフィラを酸やアルカリ水溶液で

溶解して粗化する方法や、酸化剤としてクロム硫酸混液や過マンガン酸水溶液を用いて粗化する方法が適用できる。

【0031】めっきで配線を形成する方法としては、前記したように、コア絶縁基材1の表面にある内層配線2aの形成方法と同様に、エッチング法やアディティブ法が用いられる。このようにして、層間絶縁層5aの表面に内層配線2bや2cが形成され、ビアホール6a、6bで最外層配線7や内層配線2a、2b、2cが接続できる。

#### 【0032】

【作用】本発明では、電子部品の真下のコア絶縁基材の表面や、電子部品を封止した絶縁樹脂のエリア以外、および、封止した絶縁樹脂表面にも内層配線を設けたことにより、配線密度を著しく向上することができる。

【0033】また、層間絶縁層の厚さを封止用絶縁樹脂と実質的に同等とすることで、層間絶縁層に段差がなく、かつ、バラツキが生じないため、最外層配線の微細化を容易に行なうことができ、これによって最外層配線の高密度化が達成できる。

【0034】配線密度の向上によって層数が低減できるため、小型化、薄型化、軽量化が達成できる。従って、従来の電子部品を実装した多層回路板と比較し、その厚さを薄くすることができる。

【0035】また、従来のようなザグリ構造で形成しないため、外力による多層回路板のクラックが防止できる。更に、電子部品を実装した時に生じる半田付けの熱に伴う歪が小さいため反りが起こらない。従って、反りに伴う電子部品の接続部や、めっき配線、ビアホール部分の剥離が防止でき接続信頼性が向上する。

【0036】更にまた、電子部品が絶縁樹脂で封止され、該封止電子部品上に形成された層間絶縁層で密閉された構造となっているため、電子部品の耐湿信頼性も向上する。

#### 【0037】

【実施例】以下、本発明を図1、図2の模式断面図を用いて説明する。なお、図1、2には片面に形成した場合を示すが、両面に形成することもできる。

【0038】〔実施例1〕図1は、本実施例の電子部品内蔵型多層回路板の模式断面図である。電子部品3であるベアチップを、コア絶縁基材1（厚さ0.2mmガラスエポキシ基板：FR5）の内層配線2a（厚さ18μm）の接続パッド部と半田ボール8で接続した。

【0039】接続したエリアを含め電子部品3をその表面も覆うように、水酸化アルミニウムを配合した熱硬化性ポリイミド樹脂からなる封止用絶縁樹脂4で封止した。この封止用樹脂4は、厚刷りスクリーン印刷を行なって形成したものである。封止した絶縁樹脂は硬化後の厚さが0.55mmとなるように形成した。

【0040】本実施例の特徴は、電子部品3を封止した

封止用絶縁樹脂4の以外のエリア部分に、層間絶縁層5aと内層配線2bとを2層形成し、封止用絶縁樹脂4の表面にも内層配線2cを形成した点にある。ビアホール6aの径は各150μmφである。

【0041】この2層の内層配線を形成した層間絶縁層5aは、熱硬化性エポキシ樹脂に、炭酸カルシウムと水酸化アルミニウムを配合したものであり、ビアホール6aは炭酸ガスレーザ光を照射して形成した。

【0042】層間絶縁層5bと封止した封止用絶縁樹脂4の表面にある内層配線2c、ビアホール6aのめっきは、液体ホーニングで粗した後、過マンガン酸水溶液で粗化し、更に、塩酸水溶液でフィラを溶解後、無電解銅めっきで形成したものであり、めっき厚さは各15μmである。

【0043】また、封止用絶縁樹脂4の表面に形成した層間絶縁層5bは、エポキシ基が50%残存した感光性エポキシ樹脂に、水酸化アルミニウムを配合したもので、スクリーン印刷法で形成した。この層間絶縁層5bの厚さは50μmである。

【0044】ビアホール6bは、露光後にアルコール系溶剤を水で希釈した水溶液で現像して形成し、径は50μmφである。最外層配線7と、内層配線2cとを接続したビアホール6bのめっきは、内層配線2bと同様にして形成し、めっきの厚さは15μmである。

【0045】本実施例の電子部品を内蔵した多層回路板は、配線層数8層でその全厚さは、約2.4mmであった。

【0046】〔実施例2〕図2は、本実施例の電子部品内蔵型多層回路板の模式断面図である。ベアチップを搭載した薄膜ポリイミドフィルムからなるTAB構造の電子部品3を、コア絶縁基材1（厚さ0.1mmガラスエポキシ基板：FR5）の内層配線2a（厚さ18μm）の接続パッド部に接続した。

【0047】接続したエリアを含め電子部品3の表面も覆うように熱硬化性エポキシ樹脂4で封止した。この封止用絶縁樹脂4は、メタルマスクの厚刷りスクリーン印刷を4回行なって形成した。封止樹脂の硬化後の厚さを0.9mmとした。

【0048】本実施例の特徴は、実施例1と同様に、電子部品3を封止した封止用絶縁樹脂4のエリア以外部分に、内層配線2aと2bとを2層形成した点にある。

【0049】ビアホール6aの径は各120μmφである。この2層配線を形成した層間絶縁層5aは、熱硬化性エポキシ樹脂に、炭酸カルシウムと水酸化アルミニウム配合したもので、ビアホールはドリル加工で形成した。

【0050】層間絶縁層5aと、封止した封止用絶縁樹脂4の表面の内層配線2c、ビアホール6aのめっきは、液体ホーニングで粗した後、クロム硫酸混液で粗化し、更に、硫酸水溶液でフィラを溶解後、無電解銅め

7

きのみで形成したもので、めっきの厚さは各 $15\mu\text{m}$ である。

【0051】上記の表面に層間絶縁層5bを、エポキシ基が50%残存した感光性エポキシ樹脂に水酸化アルミニウム配合したものを用い、スクリーン印刷法で形成した。この層間絶縁層5bの厚さは $50\mu\text{m}$ である。

【0052】ビアホール6bは、露光後にアルコール系溶剤を水で希釈した水溶液で現像したもので、径は $50\mu\text{m}\phi$ である。最外層配線7と内層配線2cとを接続したビアホール6bのめっきは、内層配線2bと同様に形成したもので、厚さは $15\mu\text{m}$ である。

【0053】本実施例の電子部品を内蔵した多層回路板は、配線層数8層で全厚さが約2mmであった。

【0054】

【発明の効果】本発明によれば、電子部品を含めた多層回路板の厚さを薄くできるので、電子機器の狭い間隙部に挿入可能なものを得ることができる。これにより電子機器の小型化、薄型化、軽量化に十分対応できる。

【0055】また、外力による多層回路板のクラックや、電子部品実装時の半田付けの熱に伴う反りが発生しないため、薄型の多層回路板を安定して供給することが

8

でき、電子部品の実装時の信頼性を向上することができる。

【0056】更に、電子部品が絶縁樹脂で封止され、層間絶縁層による密閉構造であるため電子部品の耐湿信頼性が向上する。このため、防湿構造を必要とした家庭電化機器、例えば、空調機、冷蔵庫、冷凍機、洗濯機、ポンプ等に適用でき、液晶表示装置、テレビジョン、電話機、パーソナルコンピュータ、ファクシミリ等の水が障害となる電子機器にも適用できる。特に、屋外カメラ、ビデオカメラ、無線電話機など雨天時にも使用する電子機器に好適できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1の電子部品内蔵型多層回路板の模式断面図である。

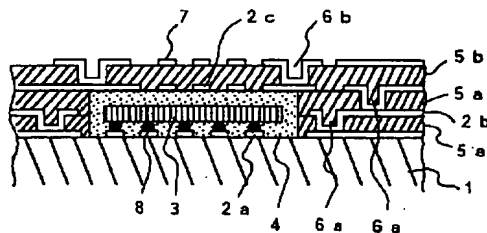
【図2】実施例2の電子部品内蔵型多層回路板の模式断面図である。

【符号の説明】

1…コア絶縁基材、2a、2b、2c…内層配線、3…電子部品、4…封止用絶縁樹脂、5a、5b…層間絶縁層、6a、6b…ビアホール、7…最外層配線、8…半田ボール。

【図1】

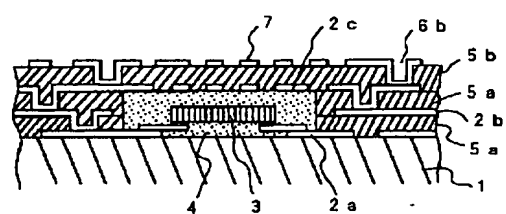
図 1



1…コア絶縁基材 2a、2b、2c…内層配線  
3…電子部品 4…封止用絶縁樹脂  
5a、5b…層間絶縁層 6a、6b…ビアホール  
7…最外層配線 8…半田ボール

【図2】

図 2



フロントページの続き

(72)発明者 根本 政典

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 赤星 晴夫

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 高橋 昭雄

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内